

УДК 621.316

ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЕС ДО ПАРАМЕТРІВ РЕГУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ТА ВИБІР ЇХ ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ

Лежнюк П.Д. д.т.н., професор, Остра Н.В. к.т.н., доцент
(Вінницький національний технічний університет)

В процесі функціонування електроенергетична система (ЕЕС) піддається малим та великим збуренням, які викликаються зміною навантаження, генерування та топології. ЕЕС реагує на ці впливи зміною параметрів режиму. Як правило, це призводить до відхилення нормальних режимів ЕЕС від їх оптимального стану.

Електроенергетичні системи, як штучні системи, не є оптимальними з точки зору втрат електроенергії під час її транспортування і розподілу. Однією з основних причин неоптимальності нормальних режимів ЕЕС, що визначає їх економічність, є неоднорідність системи, яка і спричиняє ці додаткові втрати електроенергії [1]. Крім того, неоднорідність ЕЕС призводить також до ряду інших негативних явищ, а саме: зниження якості електроенергії, додаткове перевантаження окремих ліній електропередачі (ЛЕП), а також зниження рівня статичної та динамічної стійкості ЕЕС, що в свою чергу зменшує пропускну здатність систем в цілому. Крім того, компенсація неоднорідності системи не в однаковій мірі проявляється на оптимальних значеннях параметрів режиму окремих віток і вузлів схеми ЕЕС. Саме тому оптимізація режимів ЕЕС не повинна закінчуватись одержанням розв'язку задачі. Найважливіша частина оптимізаційного дослідження полягає в обґрунтуванні правильності розв'язку й аналізі його чутливості.

Чутливість розв'язку до зміни значень параметрів системи вказує на те, які оцінки параметрів варто поліпшити для того, щоб знайти оптимальний розв'язок із заданою точністю [2]. При виборі заходів по зменшенню неоднорідності ЕЕС необхідно оцінювати параметричну чутливість, що дозволяє виявити в ЕЕС найбільш чутливі до зовнішніх збурень елементи, в яких заходи щодо компенсації неоднорідності будуть найбільш ефективними та економічно доцільними. Саме найбільш чутливі елементи багато в чому визначають технічні можливості та керованість ЕЕС. Крім того, зміна параметрів в цих елементах дає змогу в найбільшій мірі зменшити неоднорідність системи і таким чином, наблизити її до однорідного економічного стану.

Ефективність функціонування системи автоматичного керування нормальними режимами ЕЕС істотно залежить від правильності вибору складу регулюючих пристроїв (РП), що використовуються для компенсації негативного впливу неоднорідності ЕЕС, тобто зниження додаткових втрат потужності та електроенергії. Для оцінки чутливості математичної моделі неоднорідності ЕЕС, що покладена в основу законів керування потоками потужності в ЕЕС, побудовані критеріальні залежності відносного показника неоднорідності від

коефіцієнтів трансформації:

$$d\gamma_* = f(k_{t*}), \quad (1)$$

Їх аналіз дозволяє визначити чутливість математичних моделей до зміни параметрів окремих РП, а отже і необхідність коригування критеріїв подібності у разі істотних відхилень їх параметрів від базисних. Алгоритм оцінки чутливості критерію якості функціонування ЕЕС до параметрів регулюючих пристроїв з метою вибору їх оптимального складу показано на рис. 1:

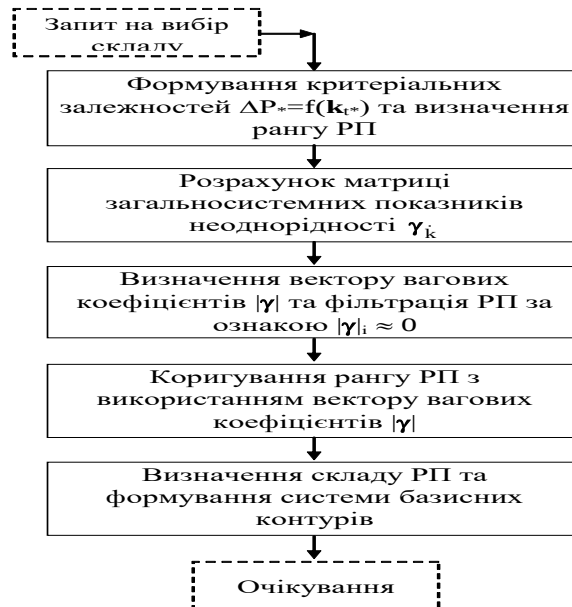


Рисунок 1 – Алгоритм оцінки чутливості математичної моделі неоднорідності ЕЕС та вибір оптимального складу регулюючих пристроїв

Запропонований метод оцінки чутливості математичної моделі неоднорідності ЕЕС дозволяє визначити вплив коефіцієнтів трансформацій трансформаторів на відносний показник неоднорідності та в подальшому визначити місце, доцільність використання та відповідний склад регулюючих пристроїв в оптимальному керуванні. Ранжування трансформаторів за їх регулювальним ефектом дозволяє організувати оптимальне керування режимами ЕЕС більш раціонально.

Список літератури

1. Лежнюк П. Д. Розподіл допусків на параметри регулюючих пристроїв в системі автоматичного керування режимом електроенергетичної системи / П.Д. Лежнюк, Н.В. Остра, Ю.В. Петрушенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: ВНТУ. – 2015. – №1. – С. 80 – 85.
2. Розенвассер Е. Н. Чувствительность систем управления / Е.Н. Розенвассер, Р.М. Юсупов – М.: Наука, 1981. – 464 с.